

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА ИМПУЛЬСНОЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ СТРУЕЙ

И.Н. Грицына, ст. преподаватель, к.т.н., доцент,
С.А. Виноградов, адъюнкт,
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков,

В [1-3] доказано, что эффективным методом тушения газовых фонтанов является срыв пламени поперечным потоком огнетушащего вещества. Сущность явления срыва пламени заключается в том, что с увеличением скорости потока равновесное положение фронта пламени сдвигается по потоку. Свежая паровоздушная горючая смесь по мере удаления претерпевает все более сильное разбавление за счет диффузии со сносящим потоком. Скорость горения такой смеси уменьшается пропорционально степени ее разбавления. При некоторой критической скорости потока, превышающей скорость горения, струя на мгновение прерывается, а пламя отбрасывается вверх и отрывается от нее.

Анализ данных по изменению характера пламени при увеличении скорости горячей струи показывает, что подъем и срыв диффузионного пламени происходит в диапазоне скоростей 80-100 м/с [2].

Целью экспериментальных исследований является обоснование изложенных теоретических предположений.

Схема проведения эксперимента представлена на рис. 1.

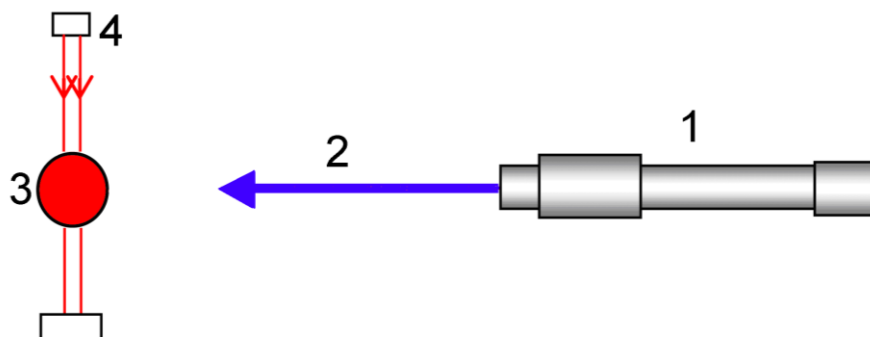


Рис. 1. Схема проведения эксперимента: 1 – пороховой импульсный водомет, 2 – импульсная струя, 3 – газовый факел, 4 – измеритель скорости

Из порохового импульсного водомета (ПИВ) 1 произвели серию выстрелов высокоскоростной струей 2 по модельному газовому факелу 3. Качественно фиксировалось прекращение горения, а также измерялась скорость высокоскоростной струи при помощи измерителя скорости 4.

Экспериментальный ПИВ (рис. 2) работает на энергии пороха. Масса воды в пороховом ИВ 450 г, диаметр среза сопла и струи при истечении – 15 мм. Использовался патрон для номинального выстрела, рассчитанный на 30 г пороха, коэффициент заполнения порохом патрона равен 80 %. При этом максимальная скорость струи составила 685 м/с, а максимальное давление пороховых газов - 275 МПа.



Рис. 2. Пороховой импульсный водомет

Параметры газового факела: диаметр модели $d_m=20$ мм, расход газа из модели $Q_0=5,4$ л/с, скорость истечения газа из модели $V=30,6$ м/с, высота факела $H_f \approx 2,5$ м. При проведении исследований использовался газ метан.

Скорость струи измерялась с помощью лазерного модуля бесконтактного измерения скорости (рис. 3). Скорость фиксируется по разнице времени прерывания двух лучей лазера, стоящих на заданном расстоянии друг от друга. Диапазон измерения скорости составляет 50 – 3000 м/с.

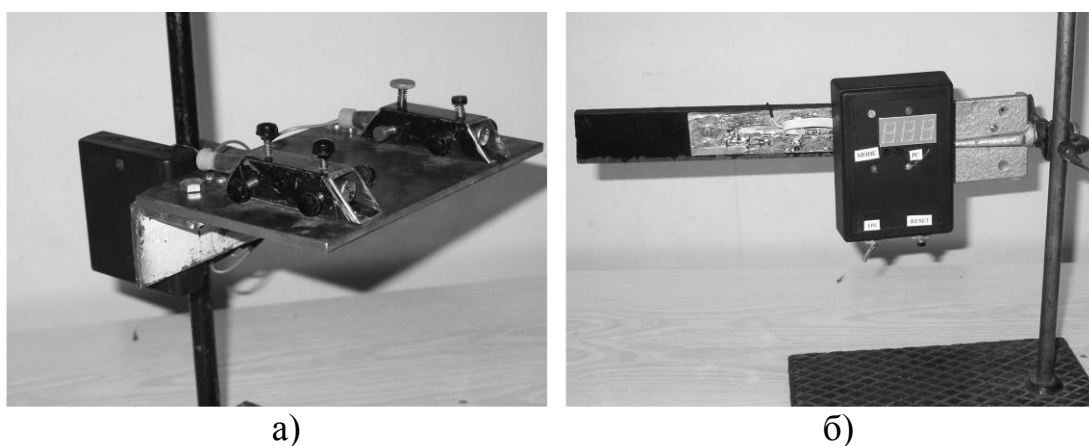


Рис. 3. Лазерный модуль бесконтактного измерения скорости струи:
а – излучатель; б – приемник

Обобщенные результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты экспериментальных исследований

№	Масса пороха, г	Расстояние от ИВ до факела, м	Средняя скорость у факела, м/с	Результат тушения: + - факел потушен - - факел не потушен
1	5	5	227	+
2		10	87	+
3		15	-	-
4		12	63	-
5	10	5	338	+
6		10	105	+
7		15	-	-
8		12	82	+
9	15	5	428	+
10		10	125	+
11		15	78	-
12		12	108	+

Таким образом, минимальная скорость срыва модельного газового факела лежит в пределах 80-90 м/с, что подтверждает теоретические предположения, сделанные в [1].

Список использованной литературы:

1. Мамиконянц Г.М. Тушение пожаров мощных газовых и нефтяных фонтанов. М.: Недра, 1971. 95 с.
2. Способ гашения горящего факела и устройство для его осуществления: пат. 2053000 РФ, МПК⁶ А 62 С 3/00, 3/06, 27/00, Е 21 В 35/00. / Евсеев Г.А., Зерук А.Ф., Шувалов С.Г.
3. Повзик Я.С. Пожарная тактика / Повзик Я.С., Клюсс П.П., Матвейкин А.М. М.: Стройиздат, 1990. 334 с.